



DE 19703947 FEB 14 2005

2/3, AB, LS X1

DIALOG(R) FILED 351 PERWENT WPI

(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011365505

WPI Acc No: 1997-343412/ 199732

XRPX Acc No: N97-284786

Method for manufacturing rotationally symmetric items - involves clamping blank to rotating tool, spinning it onto support ring surface and extruding metal over outer tool to form cylinder

Patent Assignee: LEICO GMBH & CO WERKZEUGMASCHINENBAU (LEIC-N)

Inventor: WESTERMANN H

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19703947	A1	19970703	DE 1003947	A	19970203	199732 B
DE 19703947	C2	20021212	DE 1003947	A	19970203	200301

Priority Applications (No Type Date): DE 1003947 A 19970203

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 19703947	A1	8	B21D-022/16	
DE 19703947	C2		B21D-022/16	

Abstract (Basic): DE 19703947 A

The method makes an essentially cylindrical (15, 35) item with a radial web (5) part way along the cylinder, from a disc blank. It uses a machine which rotates a tool (31, 32) which has a profiled sliding support ring (37) about an axis (21), and has a pressure forming wheel. The involves clamping a blank in the tool and spinning it onto a support ring surface (38).

One part of the cylinder (15) is formed by extruding (P1) metal back over the outer tool (32). The support ring is slid axially away, and the thinned remnant (6, 7) is spun onto the inner tool (35), generating the rest of the cylinder. The tool can profile the web and/or press out holes. The inner surface of the cylinder can be corrugated.

USE/ADVANTAGE - For coupling bodies, gear parts, pulley wheels, from disc blanks. Can produce a variety of profiles.

Dwg.3/5

? □

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**
(10) **DE 197 03 947 A 1**

(51) Int. Cl. 6:
B 21 D 22/16
B 21 D 53/26
B 21 H 5/00

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

(71) Anmelder:

Leico GmbH & Co. Werkzeugmaschinenbau, 59229
Ahlen, DE

(74) Vertreter:

Weber & Heim Patentanwälte, 81479 München

(72) Erfinder:

Westermann, Hermann, 59227 Ahlen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines rotationssymmetrischen Körpers

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines rotationssymmetrischen Körpers mit einem radial verlaufenden Boden und einem axial verlaufenden, zylindrischen Umfangsbereich, der sich zu beiden Seiten des Bodens erstreckt. Ein äußerer Rand eines rondenförmigen Blechteils wird zu einer Seite hin gegen einen Stützring gebogen. Der gebogene Rand wird von seinem freien Ende aus bei rotierendem Blechteil von einer Abstreckrolle einer Drückwalzmaschine überstrichen und dabei abgestreckt. Das beim Abstreichen angefallene Materialvolumen wird zur gegenüberliegenden Seite des Bodens hin verdrängt und damit ein erster Abschnitt des zylindrischen Umfangsbereichs geformt. Abschließend wird der Stützring in eine hintere Position verfahren, so daß der gebogene und abgestreckte Rand zu einem zweiten Abschnitt des zylindrischen Umfangsbereichs endgeformt werden kann.

BEST AVAILABLE COPY

DE 197 03 947 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 05.97 702 027/603

9/24

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines rotationssymmetrischen Körpers mit einem im wesentlichen radial verlaufenden Boden und einem im wesentlichen axial verlaufenden, zylindrischen Umfangsbereich, der sich zu beiden Seiten des Bodens erstreckt. Derartige Körper finden vielfältige Verwendung, beispielsweise als Getriebeteile, Kuppelungsgehäuse, Riemenscheiben etc.

Eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des unabhängigen Vorrichtungsanspruchs ist der DE-C 42 36 636 zu entnehmen, welche ein Verfahren zur Herstellung einer Bremsbacke betrifft. Hierbei wird eine Blechronde zwischen zwei Werkzeughälften einer Drückwalzmaschine eingespannt. Bei rotierenden Werkzeughälften wird der äußere Rand der Blechronde mittels Drückrollen in eine Außenkontur der Werkzeughälften eingeformt. Ein derartiges Verfahren ist insbesondere bei der Großserienfertigung einfacher Teile zweckmäßig. Bei Produktänderungen ist in der Regel ein Austausch der beiden Werkzeughälften und der Drückrollen notwendig, was mit Umrüstzeiten und Umrüstkosten verbunden ist. Zudem ist das bekannte Verfahren im wesentlichen auf die Fertigung von Teilen mit symmetrisch ausgebildetem Umfangsbereich beschränkt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung bereitzustellen, welche bei der Fertigung rotationssymmetrischer Körper mit einem zylindrischen Umfangsbereich, welcher sich zu beiden Seiten eines Bodens erstreckt, eine hohe Flexibilität bei Produktvarianten gewährleistet.

Der erste Teil der Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des unabhängigen Verfahrensanspruchs gelöst.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines rotationssymmetrischen Körpers mit einem im wesentlich radial verlaufenden Boden und einem im wesentlichen axial verlaufenden, zylindrischen Umfangsbereich, der sich zu beiden Seiten des Bodens erstreckt, bei dem

- ein rondenförmiges Blechteil als Ausgangswerkstück vorgesehen wird,
- ein äußerer Rand des Blechteils zur einer Seite hin gebogen wird,
- der gebogene Rand von seinem freien Ende aus bei rotierendem Blechteil von einer Abstreckrolle überstrichen und dabei abgestreckt wird,
- ein beim Abstrecken angefallenes Materialvolumen zur gegenüberliegenden Seite des Bodens hin verdrängt und auf dieser Seite mit dem verdrängten Materialvolumen ein erster Abschnitt des zylindrischen Umfangsbereichs geformt wird, und
- anschließend der gebogene und abgestreckte Rand zu einem zweiten Abschnitt des zylindrischen Umfangsbereichs drückgewalzt wird.

Das erfundengemäße Verfahren ermöglicht eine beliebige Materialverteilung zu beiden Seiten des Bodens durch einfaches Variieren der Zustellung der Abstreckrolle. Die Abstreckrolle sowie weitere Drückrollen können dabei für nahezu alle Teilevarianten eingesetzt werden, wodurch ein geringer Umrüstaufwand erreicht wird.

Eine Voraussetzung für die Durchführung der Materialverteilung mittels der Abstreckrolle ist das Biegen

oder Anwinkeln des äußeren Randes des Blechteils. Diese Umformung des äußeren Randes kann beispielsweise in einem separaten Arbeitsschritt auf einer Presse erfolgen.

5 Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, daß das Blechteil in seinem den Boden bildenden Mittenbereich mit einer Profilierung und/oder einem Lochbild versehen wird. Dieser Arbeitsschritt wird vor oder gleichzeitig mit dem Biegen des Randbereichs auf einer Presse mit einem geeigneten Werkzeug ausgeführt, so daß nach Abschluß des Drückvorgangs ein fertiges Teil vorliegt

Für eine besonders kostengünstige Fertigung ist es erfundengemäß vorgesehen, daß die Umformung des Blechteils in einer Einspannung zwischen zwei Werkzeughälften einer Drückwalzmaschine ausgeführt wird.

15 Auf dieser Drückwalzmaschine kann dann eine Komplettbearbeitung erfolgen. Auch die Profilierung und das Lochbild im Mittenbereich des Blechteils können 20 gleichzeitig mit der axialen Einspannbewegung der Werkzeughälften auf der Drückwalzmaschine ausgeführt werden.

In vorteilhafter Weise ist das Verfahren dadurch weitergebildet, daß der äußere Rand mittels einer Drückrolle gebogen wird, welche den äußeren Rand gegen einen Stützring mit einer der Biegung entsprechenden Stützfläche drückt. Dieser Umformvorgang kann ein Drück- oder Projizievorgang sein. Die Stützfläche weist eine definierte, insbesondere kurvenförmige Kontrur auf, die die Materialverdrängung beim Abstrecken erleichtert.

25 Eine in zeitlicher Hinsicht effiziente Fertigung wird weiter dadurch erreicht, daß das Abstrecken des gebogenen Randes und das Formen des ersten Abschnitts des zylindrischen Umfangsbereichs in einem Rollenüberlauf durchgeführt wird. Die hierzu verwendete Rolle ist insbesondere auf einem Schlitten gelagert, der radial und axial zur Rotationsachse des Blechteils verfahrbare sowie in einem Winkel zu dieser Rotationsachse 30 anstellbar ist.

35 Gemäß einer anderen Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß der erste und der zweite Abschnitt des zylindrischen Umfangsbereich mit einem unterschiedlichen Materialvolumen ausgebildet werden. Der zweite Abschnitt des zylindrischen Umfangsbereichs, welcher auf der Seite liegt, zu der der Rand anfänglich gebogen wird, weist dabei in der Regel das größere Materialvolumen auf. Die beim Abstrecken notwendige Materialverschiebung wird so möglichst gering gehalten. Allerdings kann es zum Erreichen eines besonders hohen Kaltverfestigungsgrades wünschenswert sein, den gebogenen äußeren Rand um mehr als 50% seiner 40 ursprünglichen Wanddicke abzustrecken.

Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist es zudem von Vorteil, daß an zumindest einem der Abschnitte eine Verzahnung ausgebildet wird. Eine Innenverzahnung wird dadurch erreicht, daß an der Außenkontur der Werkzeughälften ein entsprechendes Profil vorgesehen ist. Die auszubildende Verzahnung kann dabei 45 eine einfache Verzahnung für Lamellen oder eine Evolventenverzahnung für Getriebeteile sein.

Ausgehend von einer gattungsgemäßen Drückwalzmaschine mit

- zwei Werkzeughälften, welche zum Einspannen eines Blechteils aufeinander zu bewegbar sind, und deren Außenkonturen entsprechend einer gewünschten Innenkontur des rotationssymmetri-

schen Körpers ausgebildet sind,

- einem Rotationsantrieb zum rotierenden Antreiben der Werkzeughälften um eine Rotationsachse und
- mindestens einer Drückrolle, welche radial und axial zur Rotationsachse an das Blechteil zustellbar ist,

wird der zweite Teil der Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des unabhängigen Vorrichtungsspruchs gelöst.

Demnach ist es erfundungsgemäß vorgesehen, daß auf mindestens einer der Werkzeughälften ein Stützring angeordnet ist, daß der Stützring eine definierte Stützfläche aufweist, gegen die das Blechteil mittels der Drückrolle zum Bilden einer Vorform drückbar ist, und daß der Stützring gegenüber der Werkzeughälfte axial verschiebbar gelagert ist. Mit der erfundungsgemäßen Vorrichtung kann die Vorform mit dem gebogenen äußeren Rand als auch die Endform in einer Einspannung hergestellt werden. Der Stützring kann dabei für unterschiedlichste Produktvarianten eingesetzt werden.

Für einen effizienten Fertigungsablauf ist es erfundungsgemäß vorgesehen, daß eine Stelleinrichtung zum automatischen Verschieben und Positionieren des Stützrings angeordnet ist. Die Stelleinrichtung mit einem Axialantrieb ist vorzugsweise mit der Antriebseinrichtung zum axialen Verschieben der Werkzeughälften gekoppelt.

Eine besonders bevorzugte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß die Stelleinrichtung einen Hydraulik- oder Pneumatikzylinder aufweist. Mit einem derartigen Zylinder, der in oder hinter der Hauptspindel der Drückmaschine angeordnet ist, kann über geeignete Übertragungselemente der Stützring zwischen einer vorderen und einer hinteren Position bewegt werden.

Die Erfindung wird weiter anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert, welches schematisch in den Zeichnungen dargestellt ist. In den Zeichnungen zeigen

Fig. 1 einen Querschnitt durch einen rotationssymmetrischen Körper, der nach dem erfundungsgemäßen Verfahren gefertigt ist;

Fig. 2 einen Ausschnitt eines Querschnitts durch eine erfundungsgemäße Vorrichtung mit einem eingespannten Blechteil unmittelbar vor dem Umbiegen des äußeren Randes;

Fig. 3 einen Ausschnitt eines Querschnitts durch die Vorrichtung gemäß Fig. 2 beim Abstrecken des umgebogenen Randes und

Fig. 4 einen Ausschnitt eines Querschnitts durch die Vorrichtung nach den Fig. 2 und 3 beim abschließenden Formen des Umfangsbereichs.

In Fig. 1 ist ein rotationssymmetrischer Körper 10 gezeigt, der nach dem erfundungsgemäßen Verfahren gefertigt ist. An einem im wesentlichen radial zu einer Rotationsachse 21 verlaufenden Boden 11 schließt sich ein zylindrischer Umfangsbereich 12 an. Eine Profilierung 13 und ein Lochbild 14 sind im Mittenbereich des Bodens 11 zur Schaffung eines Nabenhöhe ausgebildet.

Der zylindrische Umfangsbereich 12 erstreckt sich zu beiden Seiten des Bodens 11 und ist asymmetrisch zu diesem. Zu einer Seite des Bodens 11 erstreckt sich ein erster Abschnitt 15 des zylindrischen Umfangsbereichs 12. Der erste Abschnitt 15 ist als Ring 17 mit einer glatten Innen- und Außenkontur ausgeformt. Hingegen weist ein zweiter Abschnitt 16 des zylindrischen Umfangsbereichs 12 an seiner Innenseite ein Profil auf. Die-

ses umfaßt im wesentlichen eine Innenverzahnung 18, welches zur freien Kante hin von einem Bereich 20 kleiner Wanddicke abgeschlossen wird. Weiter ist zwischen der Innenverzahnung 18 und dem Boden 11 ein Bereich 19 großer Wanddicke ausgebildet. Dessen Wanddicke entspricht etwa der Materialstärke des Bodens 11 und ist größer als die Wanddicke des Rings 17.

Anhand der Fig. 2 bis 4 wird das erfundungsgemäße Verfahren näher erläutert. Ein rondenförmiges Blechteil 5 mit bereits eingeförmter Profilierung und Lochbild wird zwischen zwei Werkzeughälften 31, 32 einer Drückmaschine 30 eingespannt. Ein Zentrierdorn 41 ist an einer Werkzeughälfte 31 angeordnet, um ein konzentrisches Ausrichten der beiden Werkzeughälften 31, 32 und des Blechteils 5 zur Rotationsachse 21 zu ermöglichen.

An beiden Werkzeughälften 31, 32 sind jeweils Außenkonturen 33, 34 vorgesehen, die an die gewünschte Innenkontur des zu formenden rotationssymmetrischen Körpers angepaßt sind. Die erste Werkzeughälfte 31 weist als Außenkontur 33 eine Außenverzahnung 35 und einen ringförmigen, glatten Absatz 36 auf.

In der in Fig. 2 dargestellten Betriebsstellung ist die Außenverzahnung 35 von einem Stützring 37 umgeben. Dieser ist auf der ersten Werkzeughälfte 31 axial verschiebbar gelagert.

Zum Biegen oder Auslenken eines äußeren Randes 6 des Blechteils 5 wird eine Abstreckrolle 42 seitlich an das Blechteil 5 zugestellt. Die Abstreckrolle 42 mit einer zur Rotationsachse 21 abgewinkelten Rollenachse 43 wird axial in Richtung auf den Stützring 37 zu bewegt. Hierbei wird der äußere Rand 6 ausgelenkt und gegen eine bogenförmig ausgebildete Stützfläche 38 des Stützrings 37 gedrückt. Der Stützring 37 wird durch die Andruckkraft um einen definierten Betrag nach hinten geschoben, bis dessen vorderes, dem Werkstück zugewandtes Ende an der Auslauffase der Außenverzahnung 35 angrenzt.

Nachdem der äußere Rand 6 plastisch umgeformt ist 40 und an der Stützfläche 38 des Stützrings anliegt, überstreicht die Abstreckrolle 42 den umgebogenen äußeren Rand 6 von seinem freien Ende 7 her in Richtung des Pfeiles Pl. Die Abstreckrolle 42 ist dabei so an den gebogenen äußeren Rand 6 zugestellt, daß eine Wanddicke 45 reduktion stattfindet. Das dabei verdrängte Materialvolumen 44 wird zur gegenüberliegenden zweiten Werkzeughälfte 34 hin verdrängt, um den mit Strichpunktlinie 45 angedeuteten ersten Abschnitt 15 des zylindrischen Umfangsbereich des rotationssymmetrischen Körpers 10 zu bilden. Das Abstrecken und das Ausformen des ersten Abschnitts 15 erfolgt dabei in einem Rollenüberlauf mittels der Abstreckrolle 42 bei rotierendem Blechteil 5.

Darauf folgend wird der Stützring 37 durch eine nicht dargestellte Stelleinrichtung weiter nach hinten verschoben, um die Außenverzahnung 35 und einen Teil der Gleithülse 39 freizugeben, wie in Fig. 4 gezeigt ist. Abschließend wird eine weitere Drückrolle 45 zugestellt, deren Rollenachse 46 parallel zur Rotationsachse 21 verläuft. Mit dieser Drückrolle 45 wird die Außenkontur des ersten Abschnitts 15 geglättet und der abgestreckte äußere Rand 6 auf die Außenkontur 33 der ersten Werkzeughälfte 31 und der Gleithülse 39 gedrückt. Nach Abschluß dieses Rollenüberlaufes kann ein fertiger rotationssymmetrischer Körper 10 entnommen werden, wie er in Fig. 1 dargestellt ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines rotationssymmetrischen Körpers (10) mit einem im wesentlichen radial verlaufenden Boden (11) und einem im wesentlichen axial verlaufenden, zylindrischen Umfangsbereich (12), der sich zu beiden Seiten des Bodens (11) erstreckt, bei dem
 - ein rondenförmiges Blechteil (5) als Ausgangswerkstück vorgesessen wird,
 - ein äußerer Rand (6) des Blechteils (5) zu einer Seite hin gebogen wird,
 - der gebogene Rand (6) von seinem freien Ende (7) aus bei rotierendem Blechteil (5) von einer Abstreckrolle (42) überstrichen und dabei abgestreckt wird,
 - ein beim Abstrecken angefallenes Materialvolumen (44) zur gegenüberliegenden Seite des Bodens (11) hin verdrängt und auf dieser Seite mit dem verdrängten Materialvolumen (44) ein erster Abschnitt (15) des zylindrischen Umfangsbereichs (12) geformt wird, und
 - anschließend der gebogene und abgestreckte Rand (6) zu einem zweiten Abschnitt (16) des zylindrischen Umfangsbereichs (12) drück- gewalzt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Blechteil (5) in seinem den Boden (11) bildenden Mittenbereich mit einer Profilierung (13) und/oder einem Lochbild (14) versehen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Umformung des Blechteils (5) in einer Einspannung zwischen zwei Werkzeughälften (31, 32) einer Drückwalzmaschine (33) ausgeführt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Rand (6) mit einer Drückrolle (42) gebogen wird, welche den äußeren Rand gegen einen Stützring (37) mit einer der Biegung entsprechenden Stützfläche (38) drückt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Abstrecken des gebogenen Randes (6) und das Formen des ersten Abschnitts (15) des zylindrischen Umfangsbereichs (12) in einem Rollenüberlauf durchgeführt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und der zweite Abschnitt (15, 16) des zylindrischen Umfangsbereichs (12) mit einem unterschiedlichen Materialvolumen ausgebildet werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß an zumindest einem der Abschnitte (15, 16) eine Verzahnung ausgebildet wird.
8. Drückwalzmaschine, insbesondere zur Herstellung eines rotationssymmetrischen Körpers (10) gemäß dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, mit
 - zwei Werkzeughälften (31, 32), welche zum Einspannen eines Blechteils (5) aufeinander zu bewegbar sind, und deren Außenkonturen (33, 34) entsprechend einer gewünschten Innenkontur des rotationssymmetrischen Körpers (10) ausgebildet sind,
 - einem Rotationsantrieb zum rotierenden Antreiben der Werkzeughälften (31, 32) um eine Rotationsachse (21) und
 - mindestens einer Drückrolle (42, 45), welche

- radial und axial zur Rotationsachse (21) an das Blechteil (5) zustellbar ist, dadurch gekennzeichnet,
- daß auf mindestens einer der Werkzeughälften (31, 32) ein Stützring (37) angeordnet ist,
 - daß der Stützring (37) eine definierte Stützfläche (38) aufweist, gegen die das Blechteil (5) mittels der Drückrolle (42, 45) zum Bilden einer Vorform drückbar ist, und
 - daß der Stützring (37) auf der Werkzeughälfte (31) axial verschiebbar gelagert ist.
9. Drückwalzmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine Stelleinrichtung zum Verschieben und Positionieren des Stützrings (37) angeordnet ist.
 10. Drückwalzmaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Stelleinrichtung einen Hydraulik- oder Pneumatikzylinder aufweist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

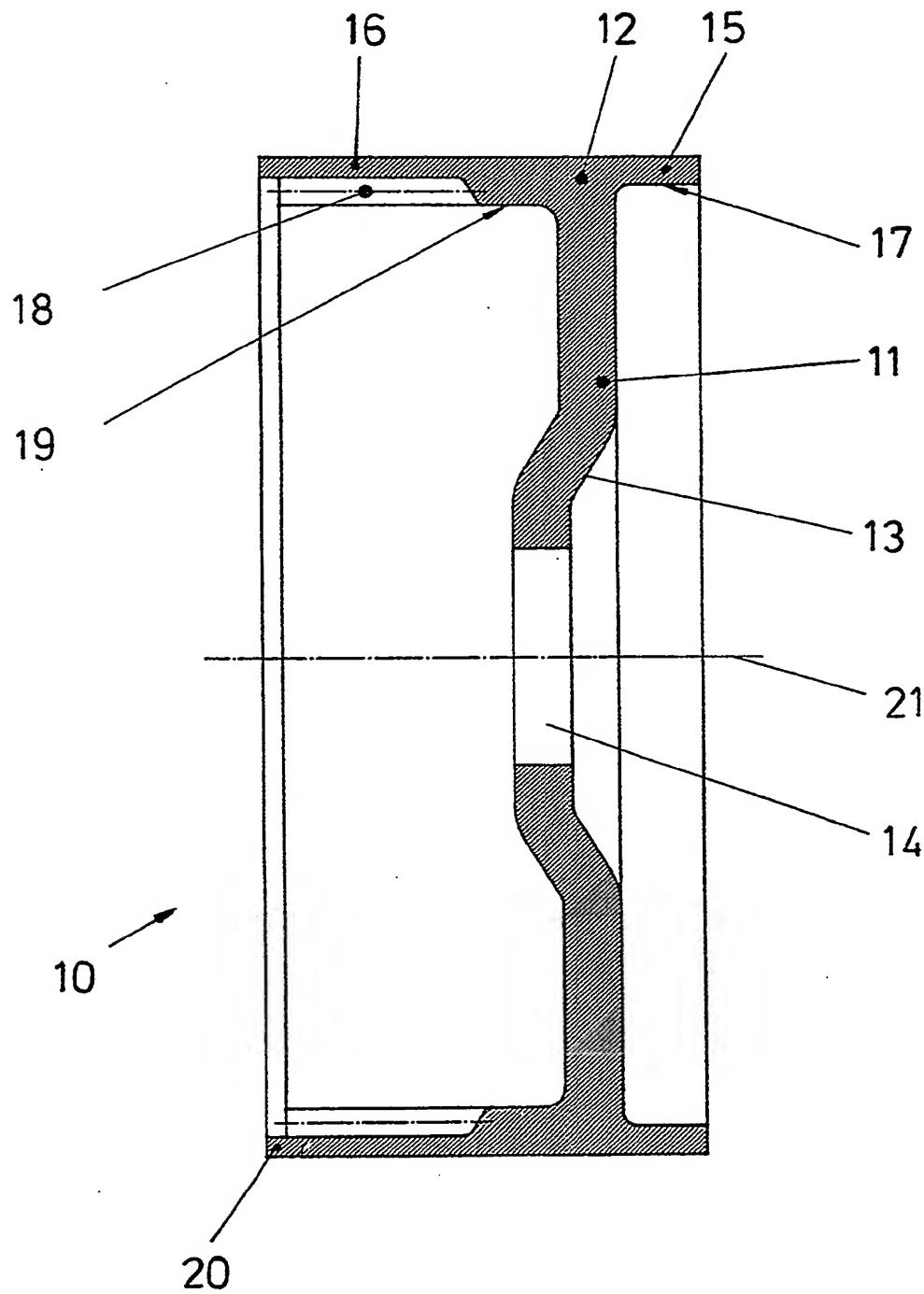


Fig. 1

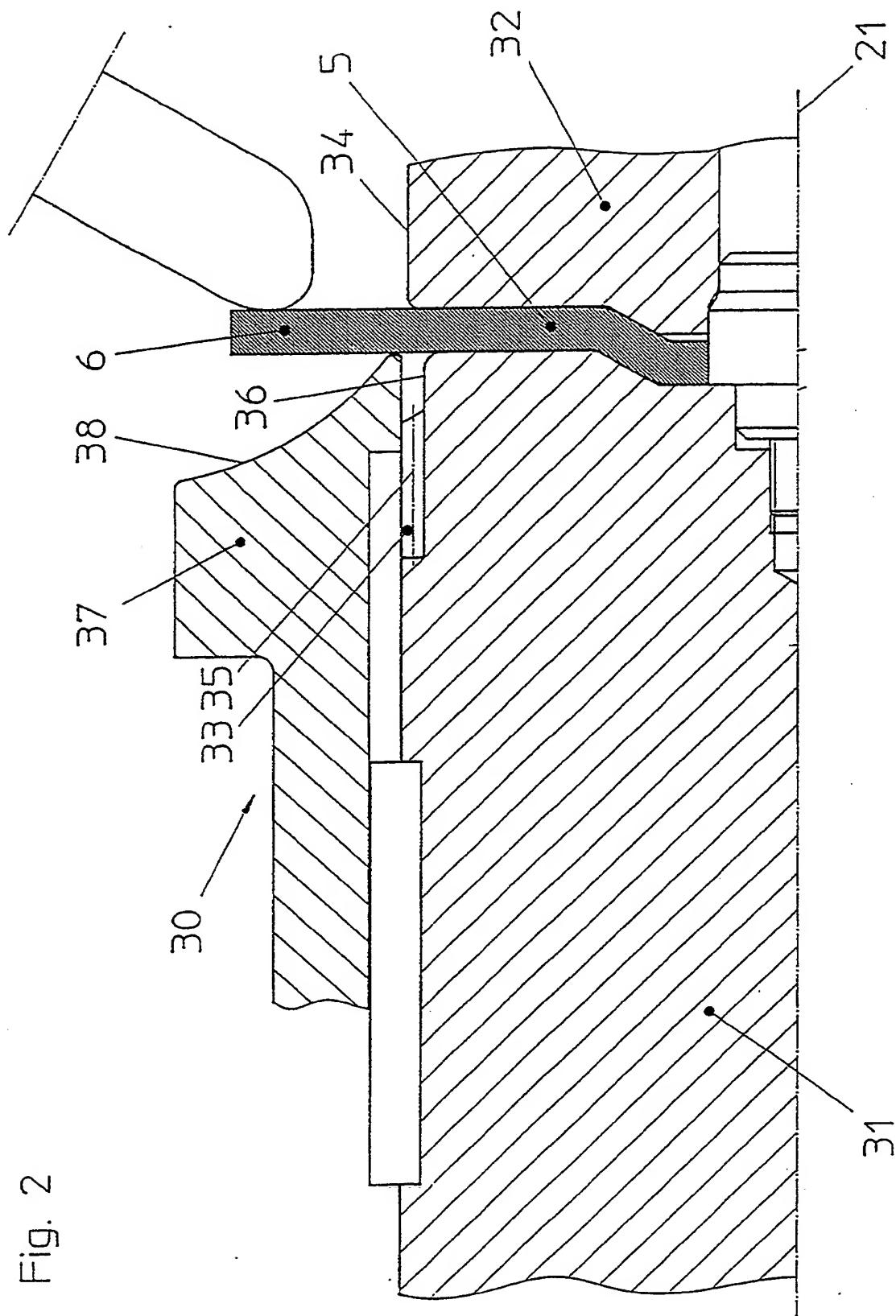


Fig. 2

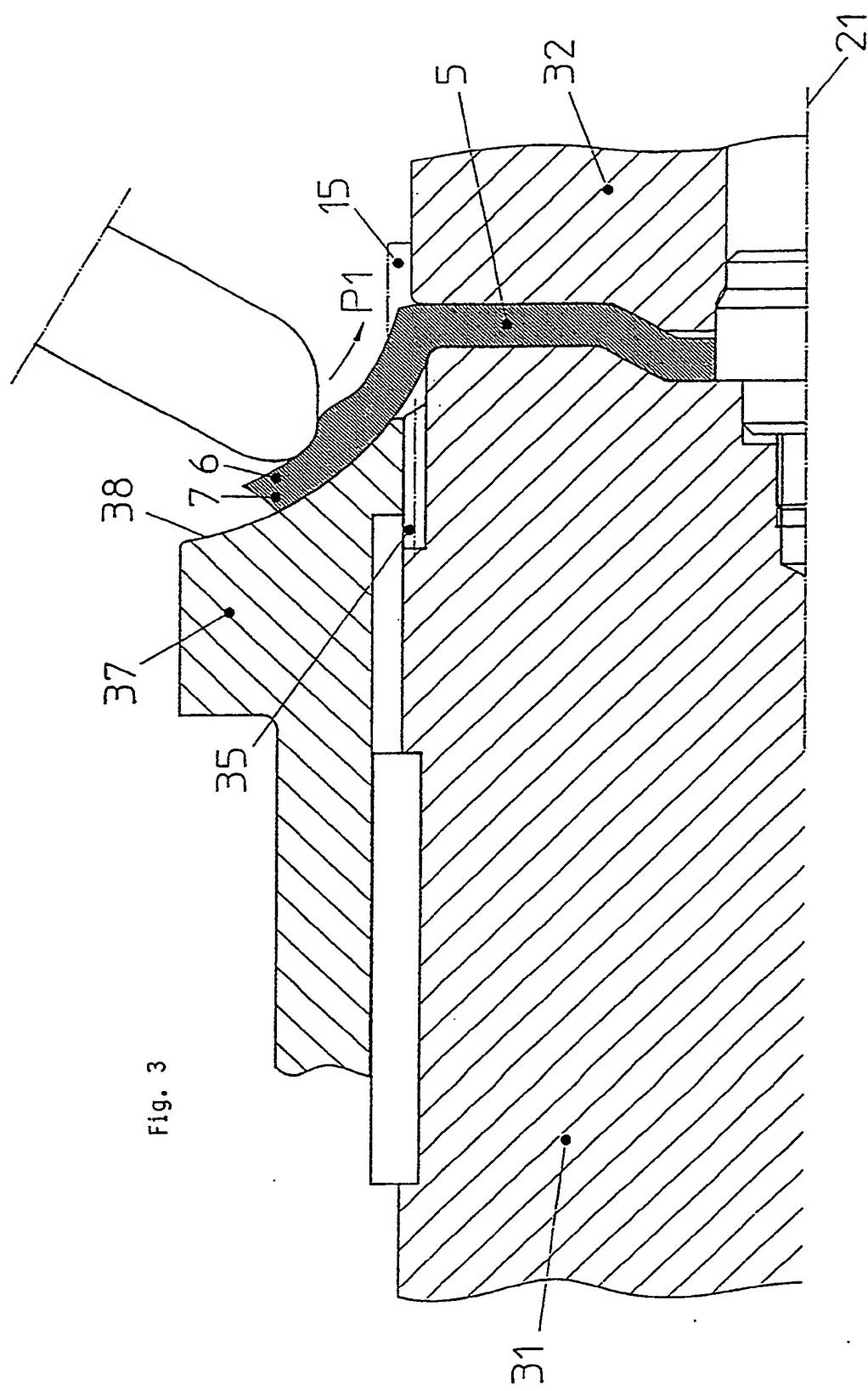
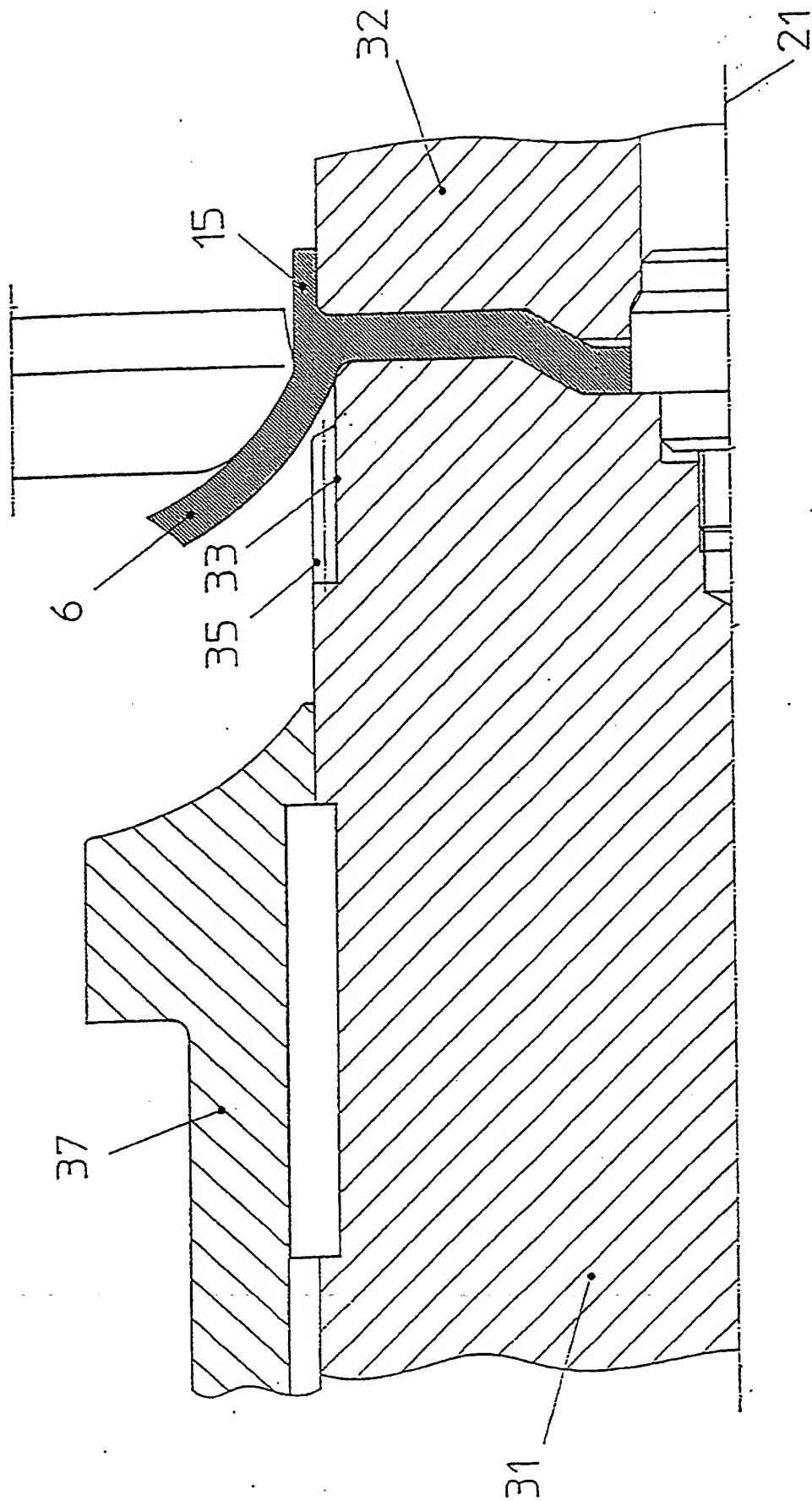


Fig. 4_t

702 027/603